



電磁界と公衆衛生：「超低周波電磁界とがん」

1996 年に世界保健機関 (WHO) は、電磁界への曝露に伴う健康問題に取り組むため、国際電磁界 (EMF) プロジェクトを立ち上げました。電磁界プロジェクトは現在、静的及び超低周波 (ELF) 電磁界曝露の研究結果の再評価とリスク評価を行っています。WHO は超低周波電磁界による全ての健康影響評価を 2002～2003 年に行う計画です。

電気が送電線、配電線を通じて運ばれたり或は家電製品で用いられたりする際にはいつでも、電界と磁界が電線或は家電製品のまわりに発生します。用いられている商用周波数は 50 或いは 60Hz です。電気の使用は毎日の生活の一部となっています。しかしながら、商用周波及びその他の超低周波電磁界が発がん性を有するかどうかについて疑問が持たれてきました。

国際がん研究機関 (IARC) –WHOのがん研究の専門機関– はこのほど、超低周波電磁界について、ヒトへのがんを引き起こすかどうかという証拠の強さに基づいて分類することでWHOの健康リスク評価プロセスの第一段階を実施いたしました

(<http://monographs.iarc.fr>)。

本資料は、IARC (2001 年 6 月) 及びオランダ保健審議会 (2001 年 5 月)、英国放射線防護局専門家諮問部会 (AGNIR) (2001 年 3 月) によって実施された静的及び超低周波電磁界の健康影響に関する最近の評価結果の最新情報を提供するものです。本文書はWHO資料 205 (<http://www.who.int/emf/>)を補足するものです。

IARC 評価

2001 年 6 月、IARC の科学専門家作業部会は静的及び超低周波の電界、磁界に関して評価作業を行いました。ヒト、動物及び実験的な証拠に重み付けして評価する標準的な IARC の分類基準を用い、超低周波磁界は、小児白血病に関する疫学研究結果に基づき、ヒトに対して発がん性がある可能性がある ; **Possibly carcinogenic to humans** と分類されました。子供と大人のその他の全てのがんに対する証拠、及び、その他の曝露タイプ (即ち静的電磁界と超低周波電界) については、科学的情報が不十分或いは一貫性のないことから分類できないとされました。

「ヒトに対して発がん性があるかもしれない」は ある因子が、ヒトへの発がん性に対して限定的な証拠と、動物実験での発がん性に対して十分な証拠がないことを示す際に用いられる分類です。

本分類は公表済みの科学的証拠を基に IARC が潜在的な発がん性を分類する際に用いられる三つの分類（「ヒトに対して発がん性がある」、「ヒトに対して恐らく発がん性がある」、「ヒトに対して発がん性がある可能性がある」）のうち最も弱いものです。IARC によりこれまで分類されたもののうち、良く知られた因子のいくつかの例を下表に示します。

分類	因子の例
ヒトに対して発がん性がある Carcinogenic to humans (通常、ヒトへの発がん性を示す強い証拠に基づく)	アスベスト マスタードガス たばこ(たばこと喫みたばこ) ガンマ線
ヒトに対して恐らく発がん性がある Probably carcinogenic to humans (通常、動物の発がん性を示す強い証拠がある場合に基づく)	ディーゼルエンジン排ガス 太陽燈 紫外線 ホルムアルデヒド
ヒトに対して発がん性があるかもしれない Possibly carcinogenic to humans (通常、ヒトに対する信頼し得る証拠に基づくが、他の説明を無視することができない場合に用いられる)	コーヒー スチレン ガソリンエンジン排ガス 溶接煙 超低周波磁界

超低周波電磁界はがんを引き起こすか？

超低周波電磁界は組織に対して、電界と電流を誘導することによって作用することが知られています。これはこれらの超低周波電磁界の作用として分かっている唯一のメカニズムです。しかし、我々の環境で一般的に見られる超低周波電磁界によって誘導される電流は通常、体内で心臓の拍動を調節する際に自然発生する最大電流に比べてはるかに低いのです。

疫学研究が商用周波磁界への曝露と子供のがんについての関心を初めて喚起した1979年以降、計測した超低周波電磁界曝露ががん、特に小児白血病の発生に影響を及ぼし得るかどうかなを見極めるために多くの研究が行われてきました。

私達の居住環境での超低周波電磁界への曝露がDNAを含む生体内の分子に直接的な損傷を与えるという一貫した証拠はありません。超低周波電磁界ががんを発生 (initiate) させ得るとは考えにくいと、多くの研究は電磁界曝露ががんの促進 (promotion) や共促進 (co-promotion) に影響を及ぼし得るかどうかなを見極めるために実施されています。これまで行われた動物研究の結果では超低周波電磁界ががんを発生させたり促進させたりはしないということが示されています。

しかしながら、疫学研究に関する二つの最近のプール分析が疫学的証拠に関する洞察をもたらし、これらは IARC の評価の極めて重要な役割を演じました。これらの研究では、**平均磁界曝露**が 0.3 から 0.4 μT を超える住民では、それ以下の曝露下にある住民に対して子供の白血病の発症が 2 倍になるかもしれないことを示唆しています。多くのデータベースにも関わらず、小児白血病の発生増を説明し得るものが磁界曝露なのか或は他の何らかの因子なのかについて、いくつかの不確実性が残っています。

小児白血病は稀な疾病で、毎年 0~14 歳の子供の 100,000 人に 4 人がそう診断されています。また、居住環境において平均で 0.3 或は 0.4 μT を超える磁界に曝露されるのも稀なことです。疫学研究結果から推定できるのは、240 ボルトの電力供給を利用している住民ではこのようなレベルに曝露されているのは 1%以下であるということです（120 ボルトを利用している国ではより高くなるかもしれません）。

IARC の評価は超低周波電磁界ががんのリスクをもたらすことがあり得るかどうかを検討します。プロセスの次のステップは、一般住民の通常の曝露環境下でのがんの発生見込みを推定することと、他の（がん以外の）疾病についての証拠を評価することです。このリスク評価は WHO によって今後 18 ヶ月で達成予定です。

国際的なガイドライン

あらゆる電磁界の曝露制限についての国際的なガイドラインは国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）によって作られており、ICNIRP は WHO と公式的な関係を持つ非政府組織（NGO）であり、WHO 国際電磁界プロジェクトのパートナーです。電磁界曝露に対する ICNIRP ガイドラインはあらゆる科学の包括的な評価に基づくもので、制限値は短期の急性曝露に関する健康影響を防止するために設けられています。これは ICNIRP が、超低周波電磁界の潜在的な発がん性について、曝露に対する定量的な制限値を設定するには科学的情報が不十分であると考えているためです。

いくつかの国家の対応

発がん性があるかもしれないと分類された因子に対する規制方針は国によって、また個々の因子によって様々です。IARC による発がん性評価と分類は、自動的に国の規制対応の開始につながるものではありません。ガソリンエンジン排ガスやコーヒーは発がん性があるかもしれないと分類されていますが、ガソリンエンジン排ガスを減らすような政府の顕著な反応は現れたものの、コーヒーの摂取を制限する対策はとられませんでした。

電磁界曝露の健康影響に関する公衆の関心増大に応え、いくつかの国が IARC の評価に先立ち独自の科学的評価を行ってきました。既に、1998 年には米国国立環境健康科学研究所の本件を分析していた作業部会が超低周波磁界をヒトに対して発がん

があるかもしれない (possibly carcinogenic と分類しています。米国政府当局は、その後、「受動的な規制行動」を推奨し、公衆に対する継続的な情報提供と教育、及び、人々の曝露に対する電力会社の可能な範囲での自主的な曝露低減努力を訴えています。

英国では最近、非電離放射線諮問部会が、英国放射線防護局 (NRPB) に商用周波電磁界とがんのリスクについての報告を行いました (AGNIR, 2001)。ここでは、現在の証拠は、電磁界が子供に小児白血病をもたらすという確固たる結論を正当化するほど十分に強いものではないとした上で、強い磁界への長期の曝露が子供の白血病リスクを増加させる可能性は残るとしています。さらに、彼らは、研究の推奨も行いました。オランダ政府の主要な科学的諮問機関であるオランダの保健審議会も同様な結論に達しています。

WHO の対応

超低周波磁界はヒトに対して発がん性がある可能性があるとして分類されましたが、超低周波磁界への曝露と小児白血病との間に観察される関連性について、他の説明がある可能性が残ります。特に、疫学研究における選択バイアスの問題や他の種類の電磁界曝露については厳密に分析するに値し、新たな研究を必要とするでしょう。それゆえ、WHO はより決定的な情報を提供するための集中的なフォローアップ研究プログラムを推奨します。これらの研究のいくつかは現在実施中で結果は2~3年後になると予想しています。

WHO の電磁界プロジェクトは、各国当局が電力技術がもたらす便益と健康リスクの可能性とを比較検討したり、どのような防護手法が必要であるかを決定することを支援するために行っています。我々は電磁界のどのような特性が小児白血病の発生に関係しているのか分かっていませんし、何を低減させる必要があるのかもわかりませんので、例えこのような影響の原因が超低周波電磁界であったとしても、超低周波電磁界に対する防護手法を提案することは特に困難です。一つのアプローチは費用対効果的に超低周波電磁界への曝露を低減させることを目的とした自発的な政策をとることが挙げられます。これについては2000年3月に記したWHOの背景説明資料で議論しています。 (<http://www.who.int/peh-emf/en/>).

いくつかの予防方策を以下に解説します：

- **政府と産業界**：これらの組織は最新の科学の進展を認識すべきであり、潜在的な電磁界リスクに関するバランスのとれた明確で包括的な情報提供を一般の人々に行うべきです。同時に、一般の人々に対して曝露を減らすような安全で低コストの方法を提供すべきです。これらの組織はまた、健康リスク評価を可能とする、よりよい情報を導く研究を推進すべきです。

- ・個人：一般の人々は特定の電気機器の使用を最小限にとどめたり、比較的高い電磁界をもたらす発生源との間の距離を増やすことにより、自らの電磁界曝露を減らす選択をすることもできます。
- ・新しい送電線設置の際の地方自治体、産業界、公衆の協議：送電線は消費者への電力供給のために立地しなければならないのは明白なことです。設置の決定はしばしば、景観や公衆の感情を考慮することが要求されます。しかしながら、設置の決定の際には、人々の曝露を減らす方法も考慮すべきです。
- ・超低周波電磁界曝露に対する一般への認識を高め、不信や恐怖を減らすために、科学者、政府、産業界、公衆の間に、健康に関する情報とコミュニケーションの効果的システムが必要です。

詳細資料

- ・AGNIR(2001)非電離放射線諮問部会「商用周波電磁界とがんのリスク」 英国放射線防護局(英国) 2001年。 <http://www.nrpb.org.uk/>参照
- ・オランダ保健審議会(2001)「電磁界」：年次更新、2001年。
<http://www.gr.nl/engels/welcome/>参照
- ・ICNIRP(1998)「時間変化する電界、磁界および電磁界への曝露制限のための国際非電離放射線防護委員会のガイドライン(300GHzまで)」Health Physics74(4)、494-522。
<http://www.ICNIRP.de/>参照
- ・Portier CJ, Wolfe MS(編)、米国国立環境健康科学研究所「商用周波電磁界への曝露の健康影響評価」NIEHS作業部会報告書、Research Triangle Park、NC、米国、NIH出版、1998年No.98-3981。 <http://www.niehs.nih.gov/>参照
- ・Repacholi M, Greenebaum B(編)、「生物組織での静的、超低周波電磁界の相互作用」：健康影響及び研究ニーズ、Bioelectromagnetics 1999年;20:133-160
- ・用心政策に関するWHO背景説明資料、2000年3月。 <http://www.who.int/peh-emf>参照

より詳細な情報を入手したい方は、WHO本部のメディアセンターに電話+41 22 791 2222、電子メールmediainquiries@who.intまでご連絡下さい。